

山东省地表水生态环境现状调查与评价

田贵全 李 晶

(山东省环境监测中心站 山东 济南 250013)

摘要 :以 2000 年为基准年 ,调查评价了山东省地表水生态环境现状及其动态变化状况 ,指出了山东省地表水主要生态环境问题 ,即水资源短缺且利用率不高、地表水资源污染严重、河道断流、湖库萎缩、水生生物物种减少、引黄泥沙问题比较突出。

关键词 地表水 ;生态环境 ;现状调查 ;山东省

中图分类号 :TV211.1 **文献标识码** :A **文章编号** :1004-693X(2004)06-0046-03

1 地表水资源现状及其变化分析

1.1 地表水资源短缺问题比较突出

山东省多年平均降水量为 676.5 mm ,水资源多年平均总量为 275.6 亿 m^3 ,其中地表水多年平均资源量为 177.8 亿 m^3 ,地下水多年平均资源量为 152.6 亿 m^3 ,地表水与地下水重复计算量为 54.9 亿 m^3 。山东省人均水资源量为 306.32 m^3 ,低于国际公认的维持一个地区社会经济发展所必须的人均水资源量 1 000 m^3 的临界值 ,为全国人均水资源量的 12.75% ,水资源短缺问题十分突出。

2000 年山东省平均降水量为 607.3 mm ,比多年平均降水量偏少 10.2% ,水资源总量为 252.09 亿 m^3 ,其中地表水资源量为 163.89 亿 m^3 ,比多年平均地表水资源量偏少 26.5% ,地下水资源量为 142.3 亿 m^3 ,比多年平均地下水资源量偏少 7.3% ,地表水与地下水重复计算量为 54.1 亿 m^3 ,人均地表水资源量为 182.16 m^3 。

1.2 地表水资源区域分布不均

山东省地表水资源量的区域分布规律是由东南向西北递减 ,但因下垫面条件的影响 ,地表水资源量区域分布的不均匀性比降水分布的不均匀性更大。2000 年沂沭河流域地表水资源量为 58.3 亿 m^3 ,山东沿海诸河水系地表水资源量为 48.2 亿 m^3 ,南四湖水系地表水资源量为 27.6 亿 m^3 ,黄河花园口以下流域地表水资源量为 18.9 亿 m^3 ,徒骇、马颊河流域地表水资源量为 10.9 亿 m^3 。

1.3 地表水资源动态变化幅度大

2000 年山东省地表水资源量比 1986 年地表水

资源量多 56.5% ,比多年平均地表水资源量偏少 26.5% 。全省地表水资源动态变化特点是年际变化幅度大 ,季节分配不均匀。河流历年最大径流量与最小径流量的极值比 ,在鲁北平原区和胶莱大沽河区可达数十倍 ,甚至 100 多倍 ,在泰山以北、黄河干流以南地区和湖西平原地区可达十几倍 ,在鲁东南、湖东和胶东半岛地区极值比相对较小 ,一般不足 10 倍。河流多年平均汛期 4 个月的径流量占全年的 75% ~ 90% ,而枯水期 8 个月的天然径流量仅占全年的 10% ~ 25% ,汛期洪水暴涨暴落 ,容易形成水灾 ,枯水期径流量很小 ,甚至断流 ,水资源严重不足。

2 地表水资源利用的现状及其变化分析

2.1 地表水资源主要用于农业

2000 年山东省地表水用水总量为 114.16 亿 m^3 ,其中农业用水量为 96.68 亿 m^3 ,占全省地表水用水总量的 84.69% ,工业用水量为 12.80 亿 m^3 ,占全省地表水用水总量的 11.21% ,生活用水量为 4.68 亿 m^3 ,占全省地表水用水总量的 4.10% 。

在全省 17 个城市中 ,淄博、聊城、菏泽、滨州、临沂、济南、潍坊和济宁 8 个城市的农业用水量均超过其地表水资源利用量的 80% ,枣庄、东营、烟台、泰安、威海和莱芜 6 个城市的农业用水量均超过其地表水资源利用量的 60% ,德州、日照和青岛 3 市农业用水量占地表水资源利用量的比例相对较少 (图 1)。

2.2 地表水资源利用量区域差异较大

2000 年滨州与临沂 2 个城市地表水用量超过 10 亿 m^3 ,聊城、济宁、济南和潍坊 4 个城市地表水用

量为 6~10 亿 m³,烟台、青岛、淄博、枣庄、东营和泰安 6 个城市的地表水资源利用量变化范围为 2.36~4.49 亿 m³ 威海、日照、菏泽、德州和莱芜 5 个城市的地表水资源利用量为 0.61~1.82 亿 m³(图 2)。

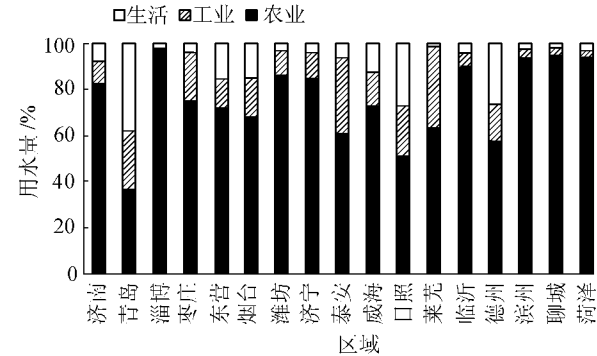


图 1 山东省地表水资源利用量区域分布

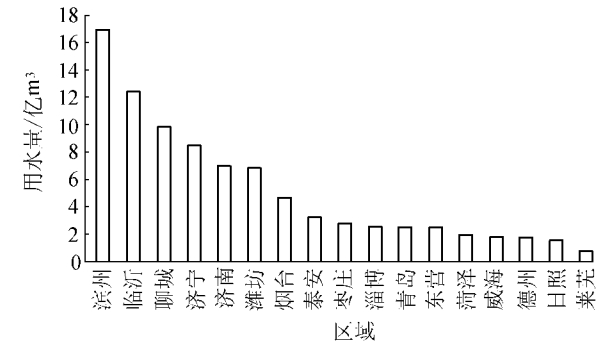


图 2 山东省地表水资源区域利用量

农业用水量以滨州、临沂、聊城 3 个城市为最大,超过 9 亿 m³。青岛、烟台、济南、临沂 4 个城市地表水生活用水量均超过 5000 万 m³。泰安、济宁、烟台、潍坊、临沂、济南、滨州 6 个城市地表水工业用水量均超过 6000 万 m³。

2.3 地表水用量呈快速增加的趋势

2000 年全省地表水用量比 1986 年增加了 24.78% ,其中农业用水量增加了 16.56% ,工业用水量增加了 32.54% ,生活用水量增加了 45.6%。

与 1986 年相比 ,地表水用量增加的城市是济南、淄博、东营、潍坊、泰安、日照、滨州和菏泽。其中济南市地表水用量增加了 84.86% ,淄博市增加了 58.06% ,滨州市增加了 22.27%。地表水用量减少的城市是青岛、枣庄、烟台、济宁、威海、莱芜、德州和聊城。其中青岛市地表水用量减少了 73.69% ,烟台市地表水用量减少 31.70% ,聊城市减少了 9.11%。

3 地表水资源污染现状及其变化分析

3.1 地表水污染性质以有机污染为主

山东省河流主要污染物是有机耗氧物、挥发酚、NH₃-N 和石油类。2000 年在 19 条省控河流的 67 个

监测断面中 ,COD_{Mn} 的断面超标率(按 GB3838—88《地面水环境质量标准》Ⅳ类标准评价 ,下同)为 61.2% ,最大年均值超标 20.28 倍。BOD₅ 断面超标率为 62.7% ,最大年均值超标 37.95 倍。NH₃-N 断面超标率为 56.3% ,最大年均值超标 41.87 倍。FN 断面超标率为 25.4% ,最大年均值超标 202 倍。石油类断面超标率为 32.8% ,最大年均值超标 12.14 倍。

湖泊、水库污染因子均以有机耗氧物质、TP 和 TN 为主要超标项目。在全省 8 个湖泊与水库的 22 个监测点中 ,COD_{Mn} 超标率为 31.8% ,最大年均值超标 2.30 倍。BOD₅ 超标率为 31.8% ,最大年均值超标 1.86 倍。TP 超标率 22.7% ,最大年均值超标 2.15 倍。

3.2 河流水质以超Ⅴ类为主

在 67 个省控监测断面中 ,水质超过Ⅴ类标准的断面有 37 个 ,占 55.2% ,符合Ⅳ类水质标准的断面 10 个 ,占 14.9% ,符合Ⅲ类水质标准的断面 5 个 ,占 7.5% ,符合Ⅱ类水质标准的断面 3 个 ,占 4.5%。

根据综合污染指数评价 ,全省 52.7% 的河流属于严重污染和重污染 ,只有黄河为清洁河流(见图 3)。按污染程度由高到低的顺序 ,属严重污染的河流是白浪河、城郭河、孝妇河、泗河、小清河和大汶河 ,属重污染的河流是徒骇河、广利河、马颊河和胶莱河 ,属中污染的河流是洙赵新河、沐河 ,属轻污染是京杭运河 ,属尚清洁的河流是潍河、东渔河、大沽河、母猪河和沂河。

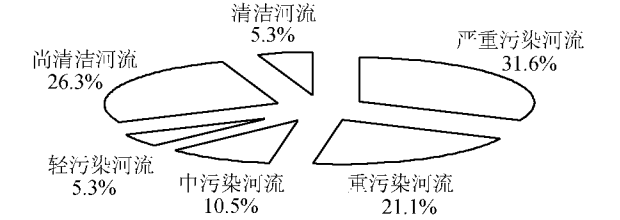


图 3 山东省河流污染程度

3.3 主要湖泊、水库富营养化程度严重

东平湖、南四湖、大明湖、卧虎山水库、峡山水库、锦绣川水库、崂山水库和门楼水库 8 个省控湖泊、水库均重富营养化。南四湖和大明湖水质超Ⅴ类 ,东平湖水质符合Ⅳ类标准。其余 5 座水库均符合或优于Ⅳ类水质标准。

3.4 地表水水质污染呈波动变化

“九五”期间 ,在 19 条省控河流的 67 个监测断面中 ,有 23 个断面污染呈下降趋势 ,有 34 个断面污染呈上升趋势。南四湖和大明湖水质有所好转 ,但整体水质仍劣于Ⅴ类。东平湖水质污染稍有加重 ,但符合Ⅳ类水质标准 ,呈重富营养化程度。有 5 座

省控水库水质均有所下降。

4 江河断流及湖库萎缩状况

4.1 江河断流状况

山东省河道断流问题以黄河断流最为突出,综合分析黄河断流现象,具有4个特征:①黄河断流频次和天数不断增加。从1972年到1999年间,黄河利津站断流次数达44次,断流天数达1089 d。20世纪90年代以前,利津站每年发生断流的次数一般为1~3次,断流天数一般为5~24 d,最长的是1981年,为36 d;1991年以后,利津站河流断流次数一般为3~6次,断流天数为75~226 d。②黄河首次断流时间提前。黄河利津站在20世纪90年代以前,一般五六月份出现断流现象。进入20世纪90年代,黄河利津站的断流时间已提前到二三月份。在1972~1993年间,黄河冻口断面发生断流的时间一般在六七月份,1995~1998年间发生断流的时间提前到2月份。③黄河断流区段长度在不断扩大。1972~1979年间,黄河断流区段长为104~316 km;1980~1989年间,黄河断流区段长为200~300 km;1992~1998年黄河断流区段多在300 km以上,1995年黄河断流区段长为683 km,1996年黄河断流河段长为579 km,1997年黄河断流区段长达704 km。④黄河断流危害大。黄河断流对山东省工农业生产和人民生活带来严重影响。黄河断流不仅使全省沿黄63处大中小型引黄灌区的约83万hm²农田灌溉受到影响,黄河三角洲186.16万头牲畜饮水困难,而且使黄河三角洲地区土壤盐碱化程度加重,生态环境更加脆弱。

4.2 湖泊水库萎缩状况

山东省湖泊、水库萎缩状况主要有3个特点:①湖泊水位持续下降,低于死水位的天数增加。南四湖上级湖死水位为33.0 m,下级湖死水位为31.5 m。1965~1980年南四湖上级湖低于死水位的天数为165 d,下级湖为685 d;1981~1996年南四湖上级湖低于死水位的天数为1376 d,下级湖为1808 d;南四湖上级湖低于死水位的年平均天数为51.4 d,下级湖达83.1 d。②湖泊泥沙淤积严重,湖面萎缩,容积减少。南四湖多年平均年入湖泥沙量为441.71万m³,出湖泥沙量为3.83万m³,年淤积量达437.88万m³,占入湖泥沙量的99.1%,年平均淤积厚度为4 mm,平均每年湖泊库容减少约0.13%。1989年11月至1990年5月东平湖连续7个月出现干湖现象。③水库淤积量不断增大。1986年全省水库淤积总量为28863.3万m³,到2000年增加到41989.05万m³。

5 水生生物现状及其变化

5.1 水生生物现状

山东省水生与沼泽植物种类约110种,分属33科,其中莎草科22种,禾本科15种,眼子菜科11种,此外尚有睡莲科、玄参科、香蒲科、蓼科、雨久花科、水鳖科、泽泻科、葫芦科、龙胆科、小二仙草科、茨藻科等植物一至数种^[1]。

山东省水生植物主要有挺水植物、漂浮植物、沉水植物和浮叶植物4大类。挺水植物以菰(*Zizania caduciflora*)、芦苇(*Phragmites communis*)、莎草(*Carex spp.*)、飘拂草(*Fimbristylis spp.*)、香蒲(*Typha orientalis*)、泽泻(*Alisma orientale*)等为代表。漂浮植物常见种类有浮萍(*Lemna minor*)、紫萍(*Spirodera polyrrhiza*)、凤眼莲(*Eichhornia crassipes*)、满江红(*Azolla imbricata*)、大漂(*Pistia strtiotes*)等。沉水植物主要有金鱼藻(*Ceratophyllum demersum*)、黑藻(*Hydrilla verticillata*)、狐尾藻(*Myriophyllum spicatum*)、苦草(*Vallisneria gigantea*)、鼈齿眼子菜(*P. malainus*)等植物。浮叶植物常见的植物主要有睡莲(*Nymphaea tetragona*)、芡实(*Euryale ferow*)、菱(*Trapa incisa var. quadricaudata*)、荇菜(*Nymphoides peltatum*)等。

山东省沼泽植被区系组成较为简单,多为世界性的种类。在种类组成上以芦苇、菰、泽泻、香蒲、三棱草等属的种类为主。其主要分布区为南四湖湖滨洼地、平原低洼地与河流地带及滨海湿地。

5.2 水生生物变化状况

近几十年来,由于受河流污染、湖泊萎缩、黄河断流等生态环境恶化的影响,山东省水生生物物种发生很大变化。如小清河河道内水生生物受工业废水、河水水质污染的影响,群落结构发生了明显的演替。小清河中原有大银鱼、鲤鱼、黄鲢等20多种经济鱼类及中华绒蟹,由于河水污染,大银鱼和中华绒蟹已基本绝迹,鲤鱼、鲫鱼、河鲢、乌鳢等经济鱼类难以生存,只能见到耐污种类泥鳅,鱼类种群组成遭到破坏。上游清洁段有挺水植物水竹叶、慈菇,浮水植物槐叶萍、紫萍,沉水植物黑藻、苦草等33种水生植物,而上游严重污染段挺水植物和浮水植物绝迹,仅在河床岗丘和河边生有耐污染的莲子草等水生植物,中、下游重污染段只生长了少量芦苇、水毛花和香附子等水生植物^[2]。南四湖、东平湖等湖泊因湖面萎缩、水位持续下降、淤积容量增加,造成鱼类洄游路线阻断,鲤、鲫、鳊、长春鳊等经济鱼类的种类和数量持续下降,黄颡鱼、乌鳢等沼泽性鱼类繁衍失控,水生植物的过渡繁殖,导致湖内物种区系组成日趋简单^[3]。黄河三角洲是暖温带 (下转第55页)

水厂取水口和下游南通港水厂取水口污染不明显,叠加背景值后,评价江段的近岸仍能达到Ⅲ类水功能区划要求。而在事故排污时,对长江评价段将造成污染,在排水口上、下游近岸会有明显污染区域(劣于Ⅲ类水质),上、下游取水口水源保护区内水质也会受到显著影响,其中南通港水厂取水口水质由Ⅲ类变为Ⅳ类。为了切实保护长江水环境,使长江评价段达到功能区划要求,建议地方水行政主管部门、环境保护主管部门以及南通市港闸区污水处理厂等相关部门,采取以下主要措施:①强化长江各水功能区的管理,加强对排污口水质、水量以及所在水功能区的水质状况监测与分析,依法行政,确保功能区水质达到相应标准。②各有关部门需对水源地采

取有效的保护措施,划定水源地保护区范围,实施区域污染物排放总量控制。③南通港闸区污水处理厂在设计时需考虑采取未达标回路处理分流系统,将未达标尾水收回污水厂内再处理,杜绝事故性排污,确保尾水达到一级排放标准。④南通港闸区污水厂在技术条件可能的情况下,应尽量将排污口伸入江中,采用深水混合排放方式,同时完善排水口消力坎设计与施工,做好河床与江堤边坡的维护工作。

参考文献:

[1] 贾利,金立新,万一. 淮河流域污废水 COD_{Cr} 与 COD_{Mn} 相关性研究[J]. 水资源保护, 1998(4): 24~27.
(收稿日期 2003-08-25 编辑 舒建)

(上接第 48 页)

地区最完整、最广阔的湿地生态系统,艾里湖、大芦湖是因黄河引水而形成的湿地生态系统,均是许多候鸟栖息的地方,由于黄河断流,水源短缺,致使其湿地生态系统失去天然蓄水库,生态系统的脆弱性更为突出,严重影响珍贵生物物种资源的分布和栖息环境^[4]。

6 地表水资源利用中的主要问题

6.1 有效利用率不高

山东省地表水资源利用率不高,主要表现在两个方面:一是地表水拦蓄利用率低。全省入海河流 300 多条,除黄河外,年入海水量约 113.5 亿 m^3 。一般年份全省地表水拦蓄利用量仅 80 亿 m^3 ,占地表水资源量的 30%。二是地表水资源浪费比较严重。受输水工程和用水技术的限制,山东省农业灌溉水利用系数仅为 0.45 左右,工业用水重复利用率全省平均为 50% 左右,万元产值取水量为 481 m^3 ,有些城市达 500~800 m^3 ,水资源浪费问题比较突出。

6.2 引黄泥沙问题比较突出

目前山东省已有 11 个城市的 68 个县(市、区)使用黄河水,引黄灌溉面积近 84 万 hm^2 。1958~1990 年间,全省共引黄河水约 1507 亿 m^3 ,引进泥沙约 22.86 亿 t。这些泥沙的 46.2% 分布在沉沙区,38.5% 分布在各级渠系,8.8% 进入田间,6.5% 下泄排水系统^[5]。

引黄泥沙对生态环境的不利影响是:①沉沙区的泥沙常引起风沙灾害。自复灌以来至 1990 年,全省开辟沉沙区 4 万 hm^2 ,累计沉沙约 8.13 亿 m^3 ,50% 以上的面积出现不同程度的沙化现象。大量的粗颗粒泥沙集中堆积在沉沙区中,形成沙丘和沙垄,

在干燥多风的春冬季节,风吹沙扬,沙土迁移,形成风沙灾害,其影响范围达 2~3 km。②输水渠淤弃土占压大量耕地,引起土壤沙化。至 1990 年全省累计淤积达 5 亿 m^3 左右,按平均堆高 4 m 计,则占农田 1.3 万 hm^2 左右。③排水河道淤积。资料表明,进入骨干河道的引黄泥沙占同期河道总淤积量的 40% 左右,影响了防洪除涝。

参考文献:

[1] 王仁卿,周光裕. 山东植被[M]. 济南:山东科学技术出版社,2000.217~225.
[2] 田家怡,慕金波,王安德. 山东小清河流域水质污染问题与水质管理研究[M]. 东营:石油大学出版社,1996.128.
[3] 济宁市科学技术委员会. 南四湖自然资源调查及开发利用研究[M]. 济南:山东科学技术出版社,1987.162.
[4] 张高生,王立成,刘大胜. 黄河三角洲自然保护区生物多样性及其保护[J]. 农村生态环境,1998,14(4):16~18.
[5] 王文林. 黄河泥沙[M]. 郑州:黄河水利出版社,1996.115.
(收稿日期 2003-03-20 编辑 舒建)

